



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

筐体と、前記筐体内に支持され洗濯液を貯める外槽と、衣類等の洗濯物を収容し前記外槽内に回転自在に設けられた内槽と、前記洗濯物を攪拌する攪拌手段と、前記外槽に溜まった洗濯液を吸い込んで再び前記外槽内に戻す循環経路と、前記循環経路の途中に設けられ前記洗濯液を強制的に循環させる循環ポンプと、前記洗濯液の状態を検知する洗濯液状態検知手段と、前記攪拌手段および前記循環ポンプ等の運転を制御して洗い、すすぎ、脱水等の各工程の運転を制御する制御手段とを備え、前記洗濯液状態検知手段は、前記循環経路中に設置し、前記循環経路は、前記洗濯液を前記内槽の内部へ噴射可能に構成したことを特徴とする洗濯機。

10

**【請求項 2】**

制御手段は、洗い工程中に循環ポンプを間欠で運転するようにし、洗濯液状態検知手段が前記循環ポンプを停止した状態で洗濯液の状態を検知するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の洗濯機。

**【請求項 3】**

循環経路は、洗濯液を外槽と内槽の間に噴射可能に構成したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の洗濯機。

20

**【請求項 4】**

制御手段は、少なくとも洗い工程の開始当初は、内槽と外槽の間に洗濯液を噴射するようにしたことを特徴とする請求項 3 記載の洗濯機。

**【請求項 5】**

循環ポンプは、回転速度を変更可能とし、制御手段は、前記循環ポンプの回転速度を低くすることで、外槽と内槽の間に洗濯液を噴射可能としたことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の洗濯機。

**【請求項 6】**

循環経路は、洗濯液を内槽の内部へ噴射する第 1 の経路と、外槽と内槽の間に噴射する第 2 の経路に分岐して構成し、分岐した部分に切換弁を設けることで、前記第 1 の経路と第 2 の経路とを切り換えるように構成したことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の洗濯機。

30

**【請求項 7】**

攪拌手段は、内槽の回転であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の洗濯機。

**【請求項 8】**

内槽の内底部に回転自在に攪拌体を備え、攪拌手段は、前記攪拌体の回転であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項記載の洗濯機。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、洗濯中の洗濯液の状態に応じて洗濯運転を制御する洗濯機に関するものである。

40

**【背景技術】****【0002】**

従来、この種の洗濯機は、図 10 に示すような構成であった（例えば、特許文献 1 参照）。以下、その構成について説明する。

**【0003】**

図 10 に示すように、筐体 1 と、筐体 1 の内部で支持された外槽 2 と、衣類等の洗濯物を収容し、外槽 2 の内部に回転自在に設けられ有底円筒状の内槽 3 と、内槽 3 を回転させる駆動モータ 4 を備え、内槽 3 は、その回転軸が水平方向となる向きに設置されている。外槽 2 の外部には、洗濯液が循環する循環経路 5 が設けられ、この循環経路 5 に洗濯液の濁度を検知する濁度センサ 6 が取り付けられていた。

50

**【0004】**

内槽3の回転によって循環経路5を洗濯液が循環する構成であり、外槽2の底部に洗剤や汚れが溜まることなく、外槽2と循環経路5の洗濯液濃度を均一化し、濁度センサ6が洗濯液の状態を検知し、汚れが少ない場合には洗濯時間を短縮するなど洗濯時間を最適に制御することができるようになっていた。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】特開平4-240485号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、前記従来の洗濯機では、衣類の量などにもよるが、洗濯当初からすべての衣類が洗濯液で濡れているわけではなく、衣類への水の浸透が遅れれば汚れの溶け出しが不均一となり、この結果汚れの判定タイミングが遅れてしまう。判定が遅れると、洗い時間が進行していることから、汚れが少ないとときに時短できる時間や、節水できる水量が小さくなってしまい、汚れが少なく、大幅に時短できる場合でも、検知の遅れで時短幅が減ってしまうなどの課題を有していた。

**【0007】**

また、循環量が多いほど衣類からの汚れの溶け出しや洗濯液の均一化は早くなるが、内槽の回転を利用しているため、循環量を増やすには内槽の回転速度を上げる必要あり、内槽に衣類が張付いてしまい、たたき洗いにならず、洗浄が遅れ、結果的に汚れ判定のタイミングが遅れてしまうという課題を有していた。

**【0008】**

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、衣類からの汚れの溶け出しや洗濯液の均一化を早め、汚れの早期検知を図ることを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0009】**

前記従来の課題を解決するために、本発明の洗濯機は、筐体と、前記筐体内に支持され洗濯液を貯める外槽と、衣類等の洗濯物を収容し前記外槽内に回転自在に設けられた内槽と、前記洗濯物を搅拌する搅拌手段と、前記外槽に溜まった洗濯液を吸い込んで再び前記外槽内に戻す循環経路と、前記循環経路の途中に設けられ前記洗濯液を強制的に循環させる循環ポンプと、前記洗濯液の状態を検知する洗濯液状態検知手段と、前記搅拌手段および前記循環ポンプ等の運転を制御して洗い、すすぎ、脱水等の各工程の運転を制御する制御手段とを備え、前記洗濯液状態検知手段は、前記循環経路中に設置し、前記循環経路は、前記洗濯液を前記内槽の内部へ噴射可能に構成したことを特徴とするものである。

**【0010】**

これによって、搅拌手段の運転に依存せずに必要な循環経路の循環量を確保でき、洗濯液を内槽内の衣類に対して直接噴射することから、衣類が濡れる速さをより均一化でき、衣類からの汚れの溶け出しを均一化することで、衣類の汚れ量を推定するための汚れ検知のタイミングを早めることができる。

**【発明の効果】****【0011】**

本発明の洗濯機は、早い段階で洗濯物に付着していた汚れの程度を推定でき、汚れが少ないとときに時短できる時間や、節水できる水量を大きく取ることで、より最適な運転を行うことができる。

**【図面の簡単な説明】****【0012】**

【図1】本発明の実施の形態1の洗濯機の主要断面図

【図2】同洗濯機の吐出口の部分断面図

10

20

30

40

50

- 【図3】同洗濯機の主要断面図
- 【図4】同洗濯機の主要断面図
- 【図5】同洗濯機の洗濯液状態検知手段の部分断面図
- 【図6】同洗濯機の吐出口の部分断面図
- 【図7】同洗濯機の他の形態の主要断面図
- 【図8】本発明の実施の形態2の洗濯機の主要断面図
- 【図9】同洗濯機の他の形態の主要断面図
- 【図10】従来の洗濯機の主要断面図
- 【発明を実施するための形態】
- 【0013】

10

第1の発明は、筐体と、前記筐体内に支持され洗濯液を貯める外槽と、衣類等の洗濯物を収容し前記外槽内に回転自在に設けられた内槽と、前記洗濯物を攪拌する攪拌手段と、前記外槽に溜まった洗濯液を吸い込んで再び前記外槽内に戻す循環経路と、前記循環経路の途中に設けられ前記洗濯液を強制的に循環させる循環ポンプと、前記洗濯液の状態を検知する洗濯液状態検知手段と、前記攪拌手段および前記循環ポンプ等の運転を制御して洗い、すすぎ、脱水等の各工程の運転を制御する制御手段とを備え、前記洗濯液状態検知手段は、前記循環経路中に設置し、前記循環経路は、前記洗濯液を前記内槽の内部へ噴射可能に構成したことを特徴とする洗濯機とすることにより、攪拌手段の運転に依存せずに必要な循環経路の循環量を確保でき、洗濯液を内槽内の衣類に対して直接噴射することから、衣類が濡れる速さをより均一化でき、衣類からの汚れの溶け出しを均一化することで、衣類の汚れ量を推定するための汚れ検知のタイミングを早めることができる。早い段階で洗濯物に付着していた汚れの程度を推定できることから、汚れが少ないときに時短できる時間や、節水できる水量を大きく取ることで、より最適な運転を行うことができる。

20

#### 【0014】

また、攪拌手段である内槽の回転によって衣類を持ち上げ、落下させることで洗濯物を洗浄するドラム式洗濯機であっても、内槽内でパルセータ等の攪拌手段を回転させて洗濯する縦型のパルセータ式洗濯機であっても、洗濯液状態検知手段を備えた循環経路を流れる洗濯液の循環は循環ポンプの運転によって行われる。この循環は、攪拌手段の運転に依存しないため、洗浄力を低下させるなど洗濯に悪影響を及ぼすことなく、必要な循環量を確保でき、循環ポンプの運転停止なども任意に行うことができる。このため、洗濯液状態検知手段の検知部に汚れが付着することを防止したり、すすぎ工程時に検知部の汚れを除去したりでき、検知部への汚れ付着による検知性能の低下を抑制できる。また、十分な循環量を確保することで、外槽内の洗濯液の汚れ状態をより早く均一化することができ、検知の精度アップとともに、判定のスピードアップも図ることができ、洗濯工程中のより早い段階で洗濯物の汚れの程度を推定でき、汚れに応じて洗濯工程で給水する給水量をも最適化し、より節水を図ったり、洗剤量の表示値を汚れ量に応じて変化して表示させることもできるようになる。

30

#### 【0015】

また、循環経路の循環量が多すぎる場合には、洗剤の泡立ち等によって洗濯液状態検知手段による検知精度が悪化することがあるが、攪拌手段によって循環を得る場合には、攪拌手段の回転速度を低下させる必要があり、洗浄力が低下してしまう。しかし、循環ポンプで循環させる構成とすることで、攪拌手段はそのままで循環ポンプの流量のみを落とせばよく、洗浄力を確保しつつ、洗剤の泡立ち等による洗濯液状態検知手段の検知性能の低下を防止できる。

40

#### 【0016】

第2の発明は、特に第1の発明の制御手段が、洗い工程中に循環ポンプを間欠で運転するようにし、洗濯液状態検知手段が前記循環ポンプを停止した状態で洗濯液の状態を検知するようにしたことを特徴とすることにより、循環経路を洗濯液が循環しているときは、泡や粒子、流れなどの影響で、洗濯液状態検知手段を検知性能が悪化するが、循環ポンプを停止した状態で検知することで、より安定した誤差の少ない状態の洗濯液を作り出すこ

50

とができ、洗濯液状態検知手段の検知精度を向上し、より高い精度で被洗浄物の汚れ度合いを推定できる。この際、洗浄に寄与する攪拌手段の駆動を停止することなく循環経路の循環を停止できるため、洗浄力は確保しつつ、高い検知精度を得ることができる。

#### 【0017】

第3の発明は、特に第1または第2の発明の循環経路が、洗濯液を外槽と内槽の間にも噴射可能に構成したことを特徴とすることにより、洗濯物には洗浄液を噴射せずに、循環経路の循環のみを行うことができ、洗濯開始直後に洗剤の溶解工程として利用したり、洗い後半に内槽内の泡立ちを抑制したりするなど、状況に応じて、洗濯液の汚れ検知の精度向上の手段として利用することができる。

#### 【0018】

第4の発明は、特に第3の発明の制御手段が、少なくとも洗い工程の開始当初は、内槽と外槽の間に洗濯液を噴射するようにしたことを特徴とすることにより、洗濯工程の給水後しばらくは内槽内に噴射せず、内槽の外で循環することで、洗剤溶解を促進しつつ、循環液が衣類に噴射されることで衣類へ洗剤が付着することを防止し洗浄液中の洗剤濃度が一時的に低下してしまったり、洗濯物に含まれる汚れが洗浄液中に溶け出してしまうことを抑制し、洗濯開始前に洗剤だけが溶けた洗濯液の初期状態をより精度よく検知することができ、汚れ判定の精度アップが図れる。

#### 【0019】

第5の発明は、特に第3または第4の発明の循環ポンプが、回転速度を変更可能とし、制御手段は、前記循環ポンプの回転速度を低くすることで、外槽と内槽の間に洗濯液を噴射可能としたことを特徴とすることにより、外槽と内槽の間に洗濯液を噴射可能としたものであり、特別な構成を必要とせず、洗濯液が循環経路から噴射される位置を切換えることが可能となる。

#### 【0020】

第6の発明は、特に第3または第4の発明の循環経路は、洗濯液を内槽の内部へ噴射する第1の経路と、外槽と内槽の間に噴射する第2の経路に分岐して構成し、分岐した部分に切換弁を設けることで、前記第1の経路と第2の経路とを切り換えるように構成したことを特徴とすることにより、確実に循環水の噴射位置を切り換えることができる。また、循環経路の循環流量を下げることなく切り換えることができるなど、循環量に依存せず、噴射位置を切り換えることができる。

#### 【0021】

第7の発明は、特に第1～6のいずれか1つの発明の攪拌手段が、内槽の回転であることを特徴とすることにより、攪拌手段である内槽の回転によって衣類を持ち上げ、落下させることで洗濯物を洗浄するドラム式洗濯機で、洗濯液状態検知手段を設置した循環経路に十分な循環量を確保することで、外槽と循環経路の洗濯液の汚れ濃度の均一化を促進し、また、洗濯液状態検知手段の検知部分に汚れを付きにくくしたり、すすぎ工程で検知部分を洗浄したりすることで、検知部分が汚れることを抑制し、洗濯液状態検知手段による検知精度の低下を防ぐことができる。

#### 【0022】

第8の発明は、特に第1～6のいずれか1つの発明の内槽の内底部に回転自在に攪拌体を備え、攪拌手段が、前記攪拌体の回転であることを特徴とするものであり、内槽内でパルセータ等の攪拌手段を回転させて洗濯する縦型のパルセータ式洗濯機で、洗濯液状態検知手段を設置した循環経路に十分な循環量を確保することで、外槽と循環経路の洗濯液の汚れ濃度の均一化を促進し、また、洗濯液状態検知手段の検知部分に汚れを付きにくくしたり、すすぎ工程で検知部分を洗浄したりすることで、検知部分が汚れることを抑制し、洗濯液状態検知手段による検知精度の低下を防ぐことができる。

#### 【0023】

(実施の形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態の洗濯機の主要断面図である。

#### 【0024】

10

20

30

40

50

筐体 2 1 の内部には、ばね 2 2 や減衰手段 2 3 等の支持手段で支持された外槽 2 4 が設けられ、外槽 2 4 の内部には、内槽 2 5 が回転自在に設けられ、外槽 2 4 の背面には内槽 2 5 を回転駆動するための駆動モータ 2 6 が設置されている。本洗濯機は、内槽 2 5 の回転軸が、水平または水平よりも前方が高くなるように傾斜させた状態で設置されている、いわゆるドラム式洗濯機である。筐体 2 1 に設けた扉体 2 7 は、水封パッキン 2 8 を介して外槽 2 4 の前面開口を開閉自在に設けられている。内槽 2 5 の筒状部の内面には、複数の突起体 2 9 が設けられ、内槽 2 5 を低速で回転させた時は、洗濯物を突起体 2 9 で上方に持ち上げるようになっている。

#### 【 0 0 2 5 】

筐体 2 1 の上部には一端が水道蛇口に接続された給水ホースの他端を接続する給水弁 3 0 と、使用者が洗剤をあらかじめ投入する洗剤投入部 3 1 が設けられており、給水弁 3 0 から洗剤投入部 3 1 を介して外槽 2 4 に接続された給水経路 3 2 が設けられている。

#### 【 0 0 2 6 】

外槽 2 5 の最下部には、取水口 3 3 が設けられており、排水フィルタ 3 4 と排水弁 3 5 を介して、洗濯液を機外へ排出する排水経路 3 6 に接続されている。また、取水口 3 3 と排水弁 3 5との間から分岐して、取水口 3 3 から取り込んだ洗濯液を再び外槽へ戻す循環経路 3 7 が設置され、循環経路 3 7 の出口である吐出口 3 8 は内槽 2 5 の内部へ直接洗濯液を噴射するように外槽 2 4 に設けられている。取水口 3 3 から吐出口 3 8 までの経路を循環経路 3 7 とする。この循環経路 3 7 の途中には、循環経路 3 7 内に強制的に洗濯液を循環させる循環ポンプ 3 9 が設けられるとともに、洗濯液の状態を検知する洗濯液状態検知手段 4 0 が設置されている。なお、循環経路 3 7 は取水口 3 3 と排水弁 3 5 との間から分岐したが、排水経路の取水口とは別に設けた取水口からとってもよい。

#### 【 0 0 2 7 】

図 2 は、本実施の形態 1 の洗濯機の循環経路の吐出口の断面図である。外槽 2 4 と内槽 2 5 の間に吐出口 3 8 を設け、噴射（記号 B ）は、外槽 2 4 と内槽 2 5 の隙間を通って、内槽 2 5 の内部に洗濯液を噴射するように構成されている。なお、吐出口 3 8 は、図 2 の構成に限定するものではなく、図 3 のように吐出口 3 8 を外槽 2 4 の露出した部分に設けて内槽 2 5 の内部へ直接噴射（記号 C ）する構成であっても、また、図 4 のように外槽 2 4 と内槽 2 5 の間に吐出口 3 8 を設け、内槽 2 5 の内部には噴射せず、外槽 2 4 と内槽 2 5 の間に洗濯液を噴射する構成であっても構わない。

#### 【 0 0 2 8 】

洗濯液状態検知手段 4 0 は、洗濯液の濁度を検出する光センサ 4 1 と、洗濯液の導電率を検出する電極センサ 4 2 で構成されており、図 5 の洗濯液状態検知手段 4 0 の上方からの断面図に示すように、光センサ 4 1 は、発光素子である L E D 4 3 と、受光素子であるフォトトランジスタ 4 4 で構成され、循環経路 3 7 を挟んで左右の略水平位置に対峙して設置されている。電極センサ 4 2 は、循環経路 3 7 の側壁の片側に 1 対の電極 4 5 （ 4 5 a および 4 5 b ）で構成されている。

#### 【 0 0 2 9 】

制御手段 4 6 は、駆動モータ 2 6 や給水弁 3 0 、排水弁 3 5 、循環ポンプ 3 9 などの運転制御のほか、洗濯液状態検知手段 4 0 からの出力を読み込み、演算等を行うことで洗濯液の汚れ度合いの推定を行う。

#### 【 0 0 3 0 】

次に、本実施の形態の洗濯機の動作および洗濯液の状態を検出する洗濯液状態検知手段 4 0 の動作について説明する。

#### 【 0 0 3 1 】

使用者は、扉体 2 7 を開放して内槽 2 5 に衣類等の洗濯物を投入して、扉体 2 7 を閉じ、スタートボタンを押して、運転を開始する。運転が開始されると、制御手段 4 6 は、駆動モータ 2 6 を駆動して、モータ負荷などから衣類の量を推定し、それに応じて必要な洗剤を表示し、使用者は、洗剤投入部 3 1 を引き出して、表示された洗剤量に基づいて、所定量の洗剤を投入し、再度もとの位置に押し戻す。

10

20

30

40

50

## 【0032】

制御手段46は、所定時間経過後、給水弁30を開くことで、洗剤を投入した洗剤投入部31を経由して設けられた給水経路32を通って、外槽24内に洗剤を含む洗濯液を給水する。給水の開始とほぼ同時に駆動モータ26は駆動され、内槽25が回転する。所定水量に到達すると給水弁30は閉じられ、一方、内槽25の回転は継続される。内面に3個の突起体29を備えた内槽25が回転すれば、衣類は持ち上げられ、内槽25の上方部分で洗濯物は内槽25の内面から離れ、落下することで洗濯物の洗浄は促進される。この叩き洗いを行うのに適した最適回転速度があり、その回転速度より高くても低くても洗浄性能は低下してしまう。所定時間洗浄後、排水弁35を開いて排水経路36から洗濯液は機外に排水される。その後内槽25を高速で回転させ、洗濯物に残った洗濯液を減少させる脱水工程を行い、停止後、再び給水弁30を開いて所定水位まで給水し、内槽25を回転させてすぎ工程を行う。この脱水工程とすぎ工程を2回程度繰り返し、最後に脱水工程を実行し、洗濯物が脱水された状態で一連の工程の運転を終了する。

10

## 【0033】

次に、洗濯液状態検知手段40の動作について説明する。光センサ41は洗濯液の濁度を検出する。LED43とフォトトランジスタ44にはさまれた部分の循環経路37は透光性の樹脂材料で形成されており、発光素子43から発光した光を循環経路37中の洗濯液を通過して受光素子44で受光して、受光素子44の出力の取り込みはマイコン等の制御手段46によって行われ、電圧に変換して出力する。洗濯液の濁りに応じて光は減衰するため、受光素子44の受光量が少なければ濁りがきつく洗濯液は汚れており、受光量が大きい場合には、減衰が少なく洗濯液は汚れが少ないことを示す。この受光量の程度から、洗濯液の濁りを定量的に検出することができる。そして、洗濯液の濁りが多ければ、洗濯物に付着した汚れ量が大きかったと推定できる。また、洗剤の濁りによっても洗濯液の濁りは変化するため、給水直後など検知するタイミングによっては洗剤の種類や量を見分けることも可能である。

20

## 【0034】

一方、電極センサ42は、洗濯液の導電率を測定する。導電率の測定は、例えば、電極45aと電極45bの間の洗濯液のインピーダンスと制御回路上のコンデンサでRC発振回路を構成し、洗濯液のインピーダンスの変化を周波数変化として出力し、さらにこれを電圧値に変換すればよい。洗濯液中に汗などの電解質成分が多ければ、導電率は高くなり、出力の程度から、洗濯液の導電率を定量的に検出することができる。また、洗剤中に含まれる成分も導電率を増加させるものがあり、光センサ41と同様に、検知のタイミングによっては、洗剤の種類や量を見分けることも可能である。

30

## 【0035】

光センサ41と電極センサ42の各々の出力の時間変化を検知し、ある期間の差分を取るなど演算を行ったり、光センサ41と電極センサ42の両者結果を組み合わせるなどの方法で、衣類等の洗濯物の汚れの程度を推定することができ、この推定した洗濯物の汚れの程度に応じて、洗濯工程やすすぎ工程の運転制御を行う。汚れが少ない場合には、洗い工程の時間を短縮したり、洗い工程やすすぎ工程の水量を低減するなど、よりエコで、より短時間に運転を終了するといった無駄のない運転を行うことができる。

40

## 【0036】

洗濯液状態検知手段40で検知するのは、洗濯液の濁りなど汚れの状態であり、測定値の絶対値はもちろん、その変化率など、判定アルゴリズムの工夫をこらして、衣類に付着している汚れ量との相関を高める必要があるが、本実施の形態1のように、循環経路37内に洗濯液状態検知手段40が設置されており、検知部への汚れの付着を防止したり、攪拌手段の影響を受けにくい構成とすることができる、いかなる判定アルゴリズムであっても、その検知精度の向上に寄与することができるので、判定アルゴリズムを限定するものではない。たとえば、洗濯液の汚れの程度を、そのまま洗濯物の汚れの程度と仮定して判定することもでき、この場合は、洗濯液の汚れ度合いに応じて、運転時間や水量を可変することとなる。

50

## 【0037】

なお、洗濯液状態検知手段40として、光センサ41と電極センサ42の2つも用いたが、どちらか一方であっても、洗濯液の汚れ状態を検知することは可能であり、両者と共に使用することに限定するものではなく、いずれか一方のセンサのみを用いてもかまわない。また、濁度や導電率を測定する手段として、光センサ41と電極センサ42以外の別の手段で用いた場合であっても、洗濯液の別の状態を検出するものであっても、用いることができる。

## 【0038】

光センサ41の受光素子44は外部からの光の影響を受けないように、遮光構成とすることが望ましいが、赤外線の発光波長を用いることで、特別な遮蔽構造を用いずに、部品構成を簡素化することもできる。また、発光素子43と受光素子44は、循環経路37の左右両側に略水平に設置されており、洗濯液とともに循環する泡と粒子の影響がもっとも少なくなるように考えられている。泡等の水より軽いものは管の上方に集まり、砂等の重たいものは管の下方に集まることから、中央部付近で検知することが望ましいが、特にこの構造を限定するものではなく、上下方向であっても、斜め方向であっても、あるいは循環経路37の片側に発光素子43と受光素子44の両方を配置した場合でもあって、検知可能である。

10

## 【0039】

電極センサ42も同様に、電極45aおよび電極45bを循環経路37の上下中央部付近に設置することで、経路内の気泡の影響をできるだけ小さくでき、より精度の高い導電率の検知を行うことができるが、この構成に限定するものではなく、循環経路37の左右両側に対向して設置したり、上下方向や斜め方向であっても、検知は可能である。

20

## 【0040】

循環ポンプ39を駆動することで、外槽24に溜まった洗濯液を取水口33から吸い込んで、洗濯液状態検知手段40と排水フィルタを経由して、吐出口38から内槽25の内部の洗濯物に向けて洗濯液を噴射する。外槽24に溜まった洗濯液を循環させることで、洗濯液の汚れ濃度が、より均一になり、洗濯液状態検知手段40と外槽24の洗濯液の汚れ度合いは、ほぼ同じになる。このため、循環経路37に洗濯液状態検知手段40を設置すれば、洗濯液の汚れ度合いをより高い精度で、しかも素早く検知することができる。また、循環した洗濯液を衣類に噴射することで、洗い工程開始後に衣類の濡れる早さを早くしたり、噴射による機械力が作用することなどにより、洗浄力を高める作用もあり、より早期に汚れを判定することが可能となる。

30

## 【0041】

この循環は、循環ポンプ39により強制的に行われることから、衣類を攪拌する攪拌手段である内槽25の回転とは無関係に行うことができる。このため、循環流量や運転のタイミングなどを任意に設定することができ、攪拌手段の運転に影響を与えないため、洗浄力を損なうことなく、検知精度を高めるような動作をさせることを考えた制御を行うことができる。また、多い循環量を確保することで、洗濯液状態検知手段40の検知部に汚れが付着することを防止できる。

30

## 【0042】

さらに、すすぎ工程時にも循環ポンプ39を運転すれば、汚れ成分の少ない洗濯液で洗濯液状態検知手段の検知部を循環洗浄することができ、洗い工程で付着した洗剤成分や汚れを除去することができ、検知部の汚れによる検知性能の低下を抑制できる。

40

## 【0043】

なお、循環経路37の吐出口38は、下方1箇所から内槽25に噴射する構成としたが、2箇所または複数箇所に分岐して、同時に内槽25の噴射する構成であってもよい。また、複数に分岐した一部は、内槽25と外槽24の間に噴射する構成であってもよい。

## 【0044】

本実施の形態1では、循環ポンプ39は、洗い工程およびすすぎ工程時に、運転と停止を繰り返す間欠運転行うようにしている。循環ポンプ39の運転時は、泡や汚れの粒子が

50

洗濯液に混じって循環されていることから濁度の値が高く、しかもバラツキが大きくなってしまう。このため、洗濯液状態検知手段40は、循環ポンプ39を停止した状態で、洗濯液の状態を検知するようすることで、安定した、精度の高い検知ができ、汚れの推定精度も向上する。循環ポンプ39の停止後も、泡の影響などではしばらくは安定しないため、所定時間停止後に検知したり、濁度の変化幅が所定以下になったときには検知するなどの種々の精度アップ方法が考えられる。また、複数の点のデータを平均化するなどの演算を行えば、さらに誤差を排除した精度の高い検知ができるることは言うまでもない。また、洗濯液状態検知手段40としては1秒間隔など常にデータを計測しておき、必要な情報のみを使用すればいい。

## 【0045】

光センサ41だけでなく、電極センサ42に関しても同様であり、循環ポンプ39の停止時に計測することで、測定の精度アップが図れる。なお、濁度と導電率とは、同じタイミングで検知する必要はなく、各々の特徴に応じたタイミングで検知すればよい。また、精度に問題がなければ、循環ポンプ39の運転中に洗濯液の状態を検知し、洗濯物の汚れの程度を推定しても、もちろん構わない。

10

## 【0046】

循環経路37への洗濯液の循環は、攪拌手段である内槽24の回転で行うのではなく、循環ポンプ39で行うため、洗浄を行う攪拌手段の運転を停止することなく循環を停止できるため、洗浄力は確保しつつ、高い検知精度を得ることができる。また、循環ポンプ39の回転速度も工程の進行に応じて変化させることで、衣類への洗濯液の浸透や、泡立ち度合いなどを勘案して、より検知精度を高めることが可能である。

20

## 【0047】

また、循環ポンプ39の運転、停止と、内槽25を回転させる駆動モータ26の運転、停止、反転などのシーケンスとは同期するようにしている。たとえば、循環ポンプ39を1分間運転して1分間停止を繰り返す、この2分間を1サイクルとして、このサイクル中に駆動モータ26は、30秒正転、30秒反転を2回繰り返すなど、両者の運転を同期させることで、循環ポンプ39の運転のタイミングのみではなく、内槽25の運転のタイミングも一定となる条件で、洗濯液状態検知手段40による検知を行うことができる。内槽25の回転によって外槽24内の洗濯液が攪拌されるなど、多少は洗濯液状態検知手段40に検知に影響を与える可能性があるが、この周期を合わせることで、この誤差も最小に抑えることができる。なお、このタイミングは、洗い工程中で、すべて同じである必要はなく、途中で運転停止の周期を変えるなど、任意に設定すればよい。また、運転と停止の时限が同じである必要もなし、循環ポンプ39の回転速度を途中で変更してもかまわない。

30

## 【0048】

循環ポンプ39を所定時間停止後に駆動モータ26を停止して内槽25の回転を止めないようにすると、両方の駆動手段39、26が停止した状態となり、その両者が停止したタイミングあるいはその近傍の検知データを用いることで、より誤差の少ない検知が行える。駆動モータの停止は、正転と反転の間にわずかに停止期間を設けるだけでも効果を得ることができる。

40

## 【0049】

前述のように、循環経路37の吐出口38は、図2に示すように、外槽24と内槽25の隙間に噴射するように設置されており、外槽24と内槽25の前縁の隙間から内槽25の内部に洗濯水を吐出することで、衣類等の洗濯物に循環した洗濯液を当てることができ、洗濯物の濡れを促進するなど、洗浄力アップを図ることができる。この構成では、循環ポンプ39の回転速度が、所定回転速度以上であれば、図のように吐出した洗濯液は、内槽25の内部へ噴射（記号B）され、外槽24と内槽25の間で循環するが、所定回転速度以下であれば、図6のように、噴射（記号D）は、外槽24の内部で循環するようになる。回転速度によっては、内槽25の内部へ内直接入らない状態か、内槽25の内外に両方噴射する状態となる。必要に応じてこのモードを切り換えて運転することで、検知精度

50

を高めることができる。

#### 【0050】

運転開始後、給水弁30が開かれ、給水とともに洗剤投入部31に投入された洗剤は外槽24に流入するが、この給水の段階で、循環ポンプ39を高速で運転すると濃い洗剤濃度の洗濯液を一気に吐出口38から噴射してしまう。この噴射が内槽25の内部に直接に噴射されれば、高濃度の洗濯液が衣類等に吸収されてしまい、外槽24にたまつた洗濯液の洗剤濃度が低下する。給水開始直後は、ほぼ洗剤のみが溶けた洗濯液の状態であり、この状態を測定することで、洗剤の種類が粉末洗剤か液体洗剤かを見分けたり、洗い工程開始前の洗濯液の初期値として利用できるが、内槽25内部に大量の洗濯水を噴射してしまうと、この検知精度が悪くなってしまう。そこで、洗濯開始後の給水中は、循環ポンプ39の回転速度を所定回転速度以下に低下させ、吐出口38からの噴射が内槽25内部へ噴射せず、外槽24の下方に落下するようにして、この問題を解決し、洗剤の種類や、洗い工程開始前の初期状態の検知精度が向上する。また、循環を止めてしまえば、衣類へ噴射させないようにはできるが、この場合は、洗濯液状態検知手段40の検知部分と外槽24に溜まつた洗濯液の均一化が図れず、検知精度を悪化させてしまう。つまり、内槽25の内部には洗濯液を噴射せず、かつ外槽24の内部で循環させることで、洗剤の溶解を促進したり、洗濯液状態検知手段40の検知部の洗濯液と外槽24に溜まつた洗濯液の状態をより均一化できるなど、洗剤の種類や、洗い工程開始前の初期状態の検知精度が向上する。この結果、洗濯水の汚れの程度の検知精度が向上する。そして、洗い工程の途中からは、循環水を内槽25内の洗濯物に対して噴射することで、より洗浄力を高めるとともに、衣類等からの汚れの溶け出しを早め、より早い段階で汚れ量を推定できるなどの効果が得られる。このように、1個の循環ポンプ39および循環経路37でありながら、循環ポンプ39の回転速度を制御するだけで、より精度の高い汚れ判定が行えるようになる。

10

20

30

40

#### 【0051】

なお、循環ポンプ39の回転速度を低下させることで、内槽25内部には全く噴射されない状態を作ることが望ましいが、水しぶきや壁面を流れ落ちる流れが、内槽25の穴や隙間から入り込む程度では問題ない。また、少なくとも内槽25の内部に噴射される洗濯液の量を減らせば、検知精度アップの効果はあり、少なくとも内槽25の内部に入らず外槽25内部で循環する流れを作れば、効果が得られる。内槽25内部に全く噴射しない場合だけに効果があるのではなく、循環の一部は内槽25内部に噴射した場合でも、一部の循環は外槽24と内槽25の間に噴射し、外槽24の内部で循環するようにして、洗剤の種類や、洗い工程開始前の初期状態の検知精度が向上し、洗濯水の汚れの程度の検知精度を高めることができる。

#### 【0052】

また、内槽25へ噴射しない状態、あるいは内槽25の内外両方に噴射する状態が有効なのは、給水開始初期だけに限定するものではない。たとえば、後半、泡立ちが多い場合、内槽25内への噴射はさらに泡立ちを増加させるため、洗浄力低下や泡残りが発生するなど好ましくないが、後半は内槽25内へ噴射しないことで、この泡立ちを抑制できるなどの効果があり、泡による検知精度の低下を抑制できる。

#### 【0053】

循環ポンプ39の回転速度を低下させることで、洗濯液の噴射を切り換える本構成は、特別な構造を必要とせず、容易に実現し、効果を得ることができる。

#### 【0054】

外槽24に接続された給水経路32は、外槽24と内槽25の間に給水するように構成され、洗濯液状態検知手段40は、内槽25の内側の最下点（図1のA）より下方に設けられており、給水された水は内槽25の中に入る前に洗濯液状態検知手段40に到達するようになっている。

#### 【0055】

すぎ時には、汚れや洗剤を含む衣類等の洗濯物を通過することなく洗濯液状態検知手

50

段40に水道水からの給水が直接供給され、極力汚れを含まないこの状態を検知することで、洗濯液状態検知手段の検知部への汚れ付着などによる経年変化を検知することができ、この値を基に測定値の補正を行うなど経年変化に対応でき、検知精度を維持することができる。

#### 【0056】

洗い工程の給水時には、給水経路32の途中にある洗剤投入部31に投入された洗剤と同時に給水されるが、この洗剤を含む洗濯液は、内槽25の内部に入ることなく洗濯液状態検知手段40に到達する。このため、給水中に衣類等に洗剤成分が付着したり吸収されてしまったり、衣類から汚れ成分が溶け出したりする前に、ほぼ洗剤のみが溶けた状態の洗濯液が洗濯液状態検知手段40に到達するため、この状態を検知することで、洗剤が粉末洗剤か液体洗剤かなど洗剤の種類判別の精度を高めたり、洗い工程の洗濯液の初期値としての精度を高めるなどの効果があり、検知の精度を高めることができる。これにより、より精度の高い汚れ度合いの判定ができ、汚れが少ない場合は洗濯時間を短くしたり、使用水量を少なくするなど、より無駄の少ない洗濯ができる。

10

#### 【0057】

また、給水が進行すると、給水量が増え、洗剤を含む洗濯液が内槽25の内部に入ってくるが、給水経路32は、外槽24と内槽25の間に給水する構成をすることで、内槽25の内部に直接給水する場合と比べると、洗剤が衣類に付着したり吸着したりする量は格段に少なくて、給水量が増え、内槽内に給水された後でも、洗い工程の洗濯液の初期値としての精度を高めるなどの効果が得られる。

20

#### 【0058】

循環ポンプ39を運転することで、洗剤を早く溶かしたり、衣類に素早く洗濯液をなじませるなど、洗浄力を高める効果があるが、同時に洗濯液を泡立ててしまう。この泡は、洗濯液状態検知手段40の検知精度を低下させる恐れがある。このため、循環ポンプ39を運転する前に洗剤を含む洗濯液が洗濯液状態検知手段40に到達することで、泡発生前に洗濯液の初期状態を精度よく検出し、汚れ判定の精度向上が図れる。

#### 【0059】

なお、循環ポンプ39を運転するとは、循環経路37に洗濯液が循環する状態を指し、循環ポンプ39は駆動したとしても、循環しなければ循環ポンプ39は運転していないのと同様であり、これは運転していない状態とみなす。

30

#### 【0060】

また、洗浄性能向上のためには攪拌手段である内槽25を早い時期から運転させたいが、同時に洗濯液を泡立ててしまう。この泡は、洗濯液状態検知手段40の検知精度を低下させる恐れがある。このため、攪拌手段を運転する前に洗剤を含む洗濯液が洗濯液状態検知手段40に到達することで、泡発生前の洗濯液の初期状態を精度よく検出し、汚れ判定の精度向上が図れる。

#### 【0061】

攪拌手段である内槽25の回転によって外槽24に溜まった洗濯水をかき混ぜたり、泡立てたりしてしまうが、洗濯液状態検知手段40は循環経路37の途中の取水口から離れた位置に設けており、内槽25に直接対向しない位置に検知部を設置することで、内槽25の回転が洗濯液状態検知手段40の検知に及ぼす悪影響を少なく抑えることができ、より検知の精度を高めることができる。図1のように屈曲した位置に洗濯液状態検知手段40を設ける他、内槽25との間に仕切り壁を設けることなどでも直接対向しない状態とすることができる。

40

#### 【0062】

なお、本実施の形態1では、内槽25の回転軸が略水平方向を向いたドラム式洗濯機の構成を示したが、図7の他の形態の主要断面図に示すように、内槽25の回転軸を鉛直方向とした縦型の洗濯機に洗濯液状態検知手段40を搭載した場合でも、上記ドラム式洗濯機の場合と同様の作用、効果が得られる。攪拌手段は、内槽25の底面に設けた攪拌体47の回転としているが、攪拌手段の構成を限定するものではない。

50

## 【0063】

また、給水経路32は、内槽25と外槽24の間に給水する構成として上記と同様の作用効果が得られるが、給水経路32を内槽25の内部に直接給水する構成とした場合であっても、循環ポンプ39による循環経路37に洗濯液状態検知手段40を設置した効果は得ることができる。

## 【0064】

また、乾燥機能の付いた洗濯乾燥機に設置しても洗濯時に効果を発揮することは言うまでもない。

## 【0065】

(実施の形態2)

10

図8は、本発明の第2の実施の形態の洗濯機の主要断面図である。図8において、循環経路37に切換弁48を設け、内槽循環経路49と外槽循環経路50に分岐して構成している。他の構成は、実施の形態1と同様であり、同一符号を付して説明を省略する。

## 【0066】

この図8の構成により、実施の形態1と同様の作用、効果が得られるが、特に、切換弁48で循環経路37を任意に切り替え可能としたことで、給水開始直後は、外槽循環経路50に経路を切換えることで、循環水が内槽25内部に直接入らない状態が得られ、洗剤のみの初期状態をより精度よく検知することができる。また、循環ポンプ39の回転を下げ、循環量を少なくする必要がなく、循環量は維持することができ、洗剤の溶解速度をより高めることで浄性性能の向上が図れ、センサの検知精度と洗浄性能の両立を図ることができる。

20

## 【0067】

なお、図8では切換弁48を設けた構成としたが、図9の他の形態の主要断面図に示すように、循環ポンプ39の正転と逆転でポンプの出力経路を切換え可能な構成とすることで、内槽循環経路49と外槽循環経路50のそれぞれに洗濯液を供給することが可能となり、上記図8に記載の洗濯機の場合と同様の作用効果が得られる。

30

## 【産業上の利用可能性】

## 【0068】

以上のように、本発明にかかる洗濯機は、洗濯液の汚れを精度よく検知することで、汚れに応じた最適な運転制御を行うことができ、衣類等を洗濯する洗濯機以外の洗浄機等にも適用できる。

40

## 【符号の説明】

## 【0069】

21 筐体

24 外槽

25 内槽

30 給水弁

31 洗剤投入部

32 給水経路

36 排水経路

37 循環経路

39 制御手段

40 洗濯液状態検知手段

41 光センサ(洗濯液状態検知手段)

42 電極センサ(洗濯液状態検知手段)

46 制御手段

47 搅拌体

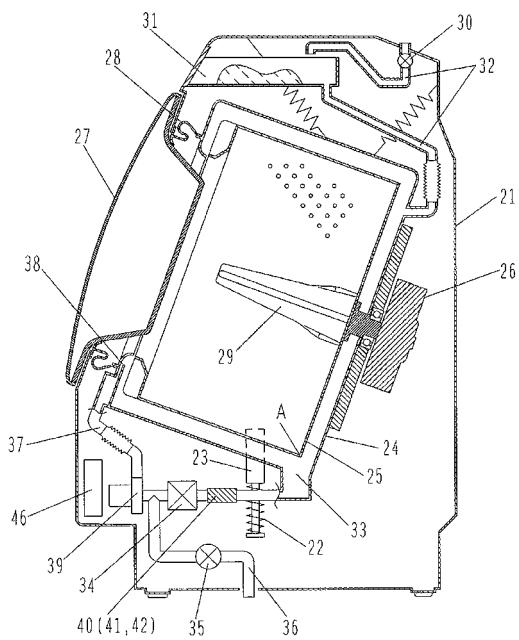
48 切換弁

51 第2の給水経路

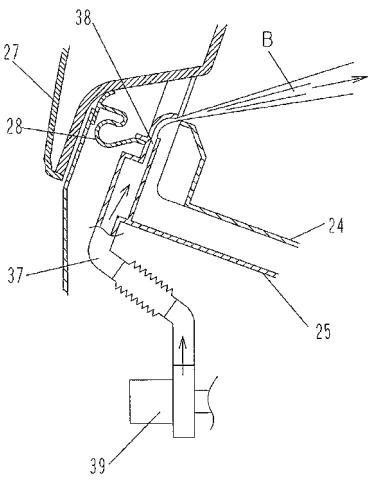
40

【図1】

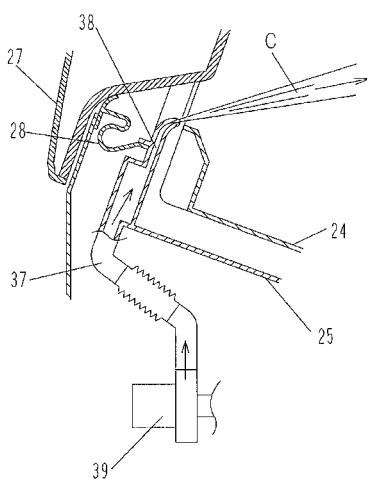
21	筐体	32	給水経路	41	光センサ
24	外槽	36	排水経路	42	電極センサ
25	内槽(攪拌手段)	37	循環経路	45	制御手段
30	給水弁	39	循環ポンプ		
31	洗剤投入部	40	洗濯液状態検出手段		



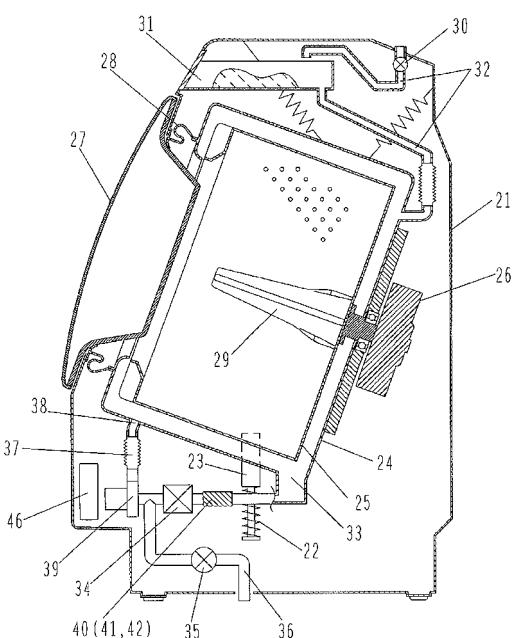
【図2】



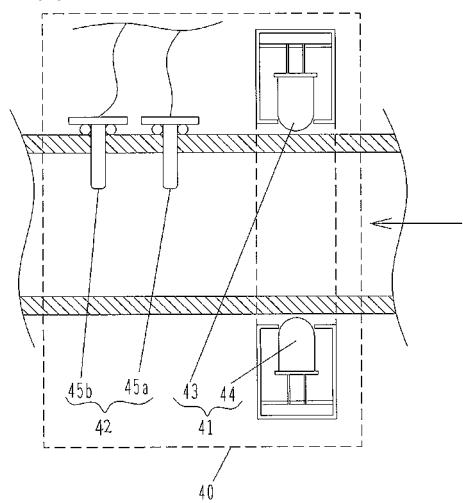
【図3】



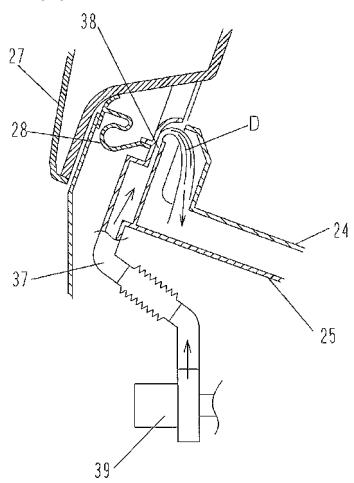
【図4】



【図5】

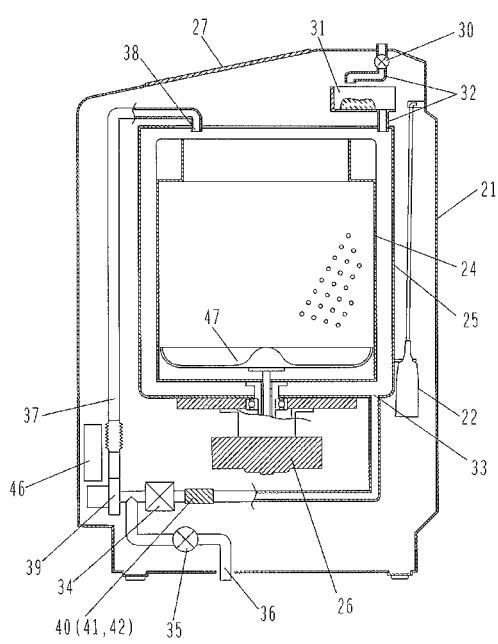


【図6】

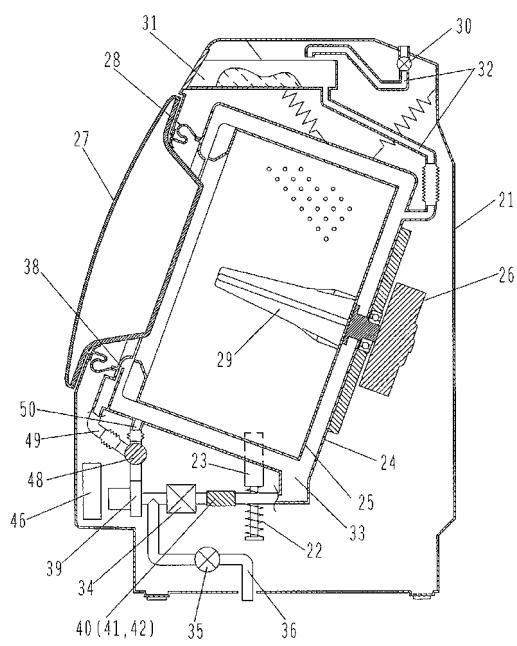


【図7】

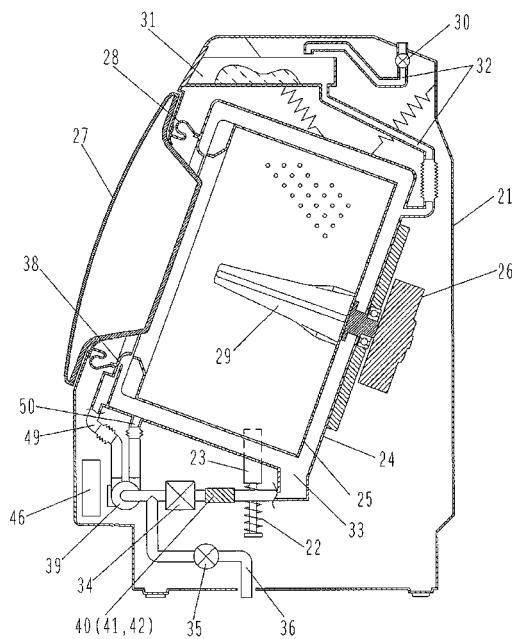
47 搅拌体(搅拌手段)



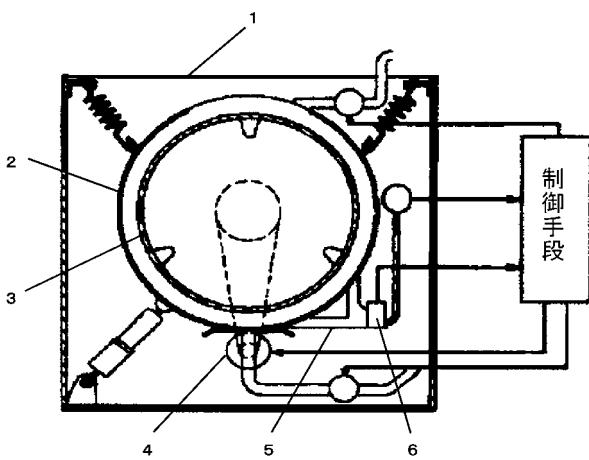
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 繩間 潤一

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

F ターク(参考) 3B155 AA01 AA19 BB08 BB14 CA02 CB06 CB44 FD01 FD08 HB02  
HB06 KA06 KA15 LA03 LA12 LA14 MA01 MA02